

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-103479

(43)Date of publication of application : 13.04.2001

(51)Int.Cl. H04N 7/30

(21)Application number : 11-276927 (71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 29.09.1999 (72)Inventor : YAMAKAGE TOMOO

(54) DYNAMIC IMAGE DECODER

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress the occurrence of a frozen image and a blackout that are unnatural images, when the resolution of a displayed image is changed.

SOLUTION: Coded data are decoded simultaneously, by using a high resolution coding data decoder and a low resolution coding data decoder. The result of the high resolution decoding is used for data, where no error takes place and displayed and the result of the low-resolution decoding is converted into data with high-resolution, when an error exists in the result of the low resolution decoding and the converted data are displayed. When the error rate reaches a high rate, the data as the result of the low-resolution decoding only are used and displayed. In the case that the scanning frequency of a display section can be changed, the resolution is not changed, and the data are displayed by adopting a lower scanning frequency. One and same circuit and a common memory are used in time division, to reproduce the data as the result of the high resolution decoding and the low-resolution decoding.

LEGAL STATUS [Date of request for examination] 10.02.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JP0 and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the dynamic-image decode equipment and the approach of decoding the coded data transmitted to coincidence at playback or coincidence in what encoded in low resolution and high resolution and recorded the dynamic image of the same contents beforehand It has the separation section which separates the coded data of the low resolution by which multiplex was carried out, and the coded data of high resolution. Decode both the coded data of low resolution, and the coded data of high resolution to coincidence, a decode error occurs during decode of the coded data of high resolution, and it sets in the same location on a screen. Dynamic-image decode equipment characterized by displaying by amending the decode image of low resolution and replacing the decode image of the high resolution which has the influence of an error when an error does not occur in decode of low resolution.

[Claim 2] Dynamic-image decode equipment characterized by displaying only using the decode image of low resolution, and displaying in dynamic-image decode equipment and an approach according to claim 1 by amending and transposing the decode image of low resolution to the decode image of high resolution when the frequency of a decode error of high resolution is low when

the frequency of a decode error of high resolution is high.

[Claim 3] The dynamic-image decode equipment the screen which the decode error generated amends the decode image of low resolution, replaces the decode image of the high resolution which has the influence of an error when [after a degree] used as a reference image of decode during decode of the coded data of high resolution in claim 1 using the dynamic-image coding method using a motion compensation, dynamic-image decode equipment according to claim 2, and an approach, and carry out the thing after a degree use as a reference image of decode as the description.

[Claim 4] Dynamic-image decode equipment characterized by displaying by changing the scan frequency of a display to low resolution when displaying only using the decode image of low resolution with claim 2 and dynamic-image decode equipment according to claim 3.

[Claim 5] Dynamic-image decode equipment characterized by carrying out time-sharing processing of the decode section of the coded data of high resolution, and the decode section of the coded data of low resolution using the same circuit and common memory in dynamic-image decode equipment given in either claim 1, claim 2, claim 3 and claim 4.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] In case this invention decodes the encoded dynamic image, it relates to the dynamic-image decode equipment which reduces the effect which a decode error has on a display image.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, the analog form which applies analog modulation to a dynamic-image signal has been used for transmission of a dynamic image like NTSC system or a PAL system. On the other hand, although recent years come and demand of wanting to treat a dynamic image in digital one is becoming large, since the amount of data when digitizing a dynamic image becomes huge, the digitized dynamic image's not being transmitted and the problem that the capacity required of an archive medium becomes huge produce it in the same transmission band as an analog form. Then, reducing the amount of data transmitted using the coding technique of the digital dynamic image represented by the MPEG method is performed.

[0003] By the way, when using wireless for transmission of a dynamic image, a transmission characteristic changes [the magnitude of the effect of a noise]

every moment. It may be because the transmitting side and the receiving side are moving this, and may be because the magnitude of attenuation of an electric wave changes with rainfalls. Moreover, also in recording media, the magnitude of the effect of the noise when reading changes with secular change and the states of preservation of media.

[0004] Drawing 7 is the conceptual diagram having shown the quality of the decode image of the analog form in the case of being influenced of a noise in a transmission line, and a digital method. Even when a noise level is low, the effect of a noise appears in a decode image, but even if a noise level becomes high, the contents of the decode image can distinguish an analog form to some extent. On the other hand, when a digital method has a low noise level, with an error correcting code, an error is corrected and it is not influenced of a noise, but if a noise level becomes high, it will become impossible to be unable to correct an error and the quality of a decode image will deteriorate. Although noise resistance can be strengthened by using the sign which improved error correction capacity, since such a sign has large redundancy, compression efficiency will fall.

[0005] Then, when transmitting by the digital method, transmitting the same contents using two or more error correcting codes with which error correction capacity differs, or transmitting an error rate to contents making it low using the

part which is concentrating power distribution are especially performed in the field of broadcast. Since compression efficiency will fall if a sign with high error correction capacity is used as mentioned above, when using a sign with high error correction capacity, dynamic-image coding of the contents expressed with the low resolution is carried out, and when error correction capacity uses a low sign, dynamic-image coding of the contents expressed with high resolution is carried out. Generally, the signal format of high resolution is transmitted by 1080 pixel x frame rate of horizontals 30Hz of 1920 pixel x perpendiculars, or 480 pixel x frame rate of horizontals 30Hz of 720 pixel x perpendiculars, and 240 pixel x frame rate of horizontals 30Hz of 352 pixel x perpendiculars and 120 pixel x frame rate of horizontals 30Hz of 176 pixel x perpendiculars are used for the signal format of a low resolution.

[0006] In a receiving side, the frequency of the transmission error of high resolution and a low resolution is always supervised, when the frequency of a transmission error is low, decode and a display are performed using the coded data of high resolution, and when the frequency of a transmission error is high, decode and a display are performed using the coded data of a low resolution. By performing change actuation of the resolution which performs decode and a display using the error rate detected in the error rate detected in the error correction section, or the dynamic-image decode section, as the broken line in

drawing 7 showed, the effect of a noise can obtain a small decode image to an analog form. In order to double with the scan frequency of a display, the playback image of a low resolution is displayed after performing sampling rate conversion.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if a setup of the threshold of the error rate at the time of performing change actuation is low, although most fields can originally decode and express as high resolution data, if decode and playback will be performed with a low resolution and a setup of a threshold is high, although most decode images have broken by error, decode and a display will be performed with high resolution. Moreover, since the reference image of a motion compensation is not created by the change over point from high resolution to a low resolution as shown in drawing 8 when the dynamic-image coding method using a motion compensation is used, normal decode cannot be performed but a frieze and blackout of a screen occur temporarily.

[0008] Although it is always necessary to perform decode of high resolution and a low resolution in order to prevent this, it is necessary to have the decode section in a duplex, and we are anxious about the increment in a circuit scale with the dynamic-image decryption equipment for the existing single streams. Moreover, the dynamic-image decryption equipment for multi-streams aims at

decoding the dynamic image of the separate contents of comparable resolution, and was not able to perform error amendment from that a throughput remains when one resolution is low, and the decode result by the side of the low resolution decoded to coincidence when an error occurs in a high resolution side.

[0009] Furthermore, if resolution conversion of the dynamic image of a low resolution is carried out at high resolution, since distortion generated by dynamic-image coding can extend in the direction of space with a resolution conversion filter, an unnatural playback image is obtained.

[0010] This invention aims at suppressing the increment in the circuit scale when using this method for the second the third for the purpose of reducing the unnaturalness of the display image when changing to the display of low resolution data for the purpose of the change of the display by change of an error rate being performed in the first place gradually in order to solve the above-mentioned problem.

[0011]

[Means for Solving the Problem] As opposed to the coded data which encodes in low resolution and high resolution and is sent to coincidence in invention of the first of this invention Decode both the coded data of low resolution, and the coded data of high resolution to coincidence, a decode error occurs during decode of the coded data of high resolution, and it sets in the same location on a

screen. When an error does not occur in decode of low resolution, it displays by amending the decode image of low resolution and replacing the decode image of the high resolution which has the influence of an error.

[0012] In invention of the second of this invention, when the frequency of a decode error of high resolution is high, it displays only using the decode image of low resolution, and when the frequency of a decode error of high resolution is low, it displays by amending and transposing the decode image of low resolution to the decode image of high resolution.

[0013] To the case where the motion compensation is used for dynamic-image coding, when [after a degree] used as a reference image of decode, the screen which the decode error generated during decode of the coded data of high resolution by invention of the third of this invention amends the decode image of low resolution, replaces the decode image of the high resolution which has the influence of an error, and uses as a reference image of the decode after a degree.

[0014] In invention of the fourth of this invention, when displaying only using the decode image of low resolution, it displays by changing the scan frequency of a display to low resolution.

[0015] In invention of the fifth of this invention, by carrying out time-sharing processing of the decode section of the coded data of high resolution, and the

decode section of the coded data of low resolution using the same circuit and common memory, in order to raise error resistance, the increment in the circuit scale at the time of decoding by always doubling is suppressed.

[0016]

[Embodiment of the Invention] The first operation gestalt of this invention is shown in drawing 1 . Coded data 101 is inputted into the coded data separation section 102, and the coded data 104 of resolution with the coded data 103 of high resolution low in the high resolution coded data decode section 105 separates and outputs it to the low resolution coded data decode section 106. In the high resolution coded data decode section 105, the coded data 103 of high resolution is decoded and the high resolution decode result 107 and the high resolution decode error information 108 are outputted to the error amendment section 111. In the low resolution coded data decode section 106, the coded data 104 of low resolution is decoded and the low resolution decode result 109 and the low resolution decode error information 110 are outputted to the error amendment section 111. In the error amendment section 111, when the high resolution decode error information 108 is effective, when decode error information is invalid, the low resolution decode result 109 is amended and the decode image 112 of high resolution is outputted with reference to an applicable field and the low resolution decode error information 110 of the circumference of

it.

[0017] The example of reconstruction in the error amendment section 111 is shown drawing 2 . In the high resolution decode result 201, the pixel 202 decoded without the error and the field 203 which was not able to be decoded in an error exist. Moreover, as for the low resolution decode result 204, the pixel 206 which decode uses without an error for the pixel 205 which it is carried out and used for error amendment of high resolution, and error amendment exists altogether. In the error amendment section 111, resolution conversion is performed to the pixel 206 used for error amendment, and the amendment pixel 207 of high resolution is created. The amendment pixel 207 of high resolution is stuck on the field 203 which was not able to be decoded in the error in the high resolution decode result 201.

[0018] A linearity filter may be used for resolution transform processing, and the non-line type filter which detects the edge of an image etc. and performs non-line type processing may be used. Moreover, in order to reduce the unnaturalness of the boundary of the pixel 202 decoded without the error of high resolution, and the amendment pixel 207 created from the low resolution decode result, a filter may be covered only over a boundary.

[0019] The second operation gestalt of this invention is shown in drawing 3 . Coded data 301 is inputted into the coded data separation section 302, and the

coded data 304 of resolution with the coded data 303 of high resolution low in the high resolution coded data decode section 305 separates and outputs it to the low resolution coded data decode section 306. In the high resolution coded data decode section 305, the coded data 303 of high resolution is decoded, the high resolution decode result 307 is outputted to the error amendment section 311, and the high resolution decode error information 308 is outputted to the error amendment section 311 and the error rate judging section 313. In the low resolution coded data decode section 306, the coded data 304 of low resolution is decoded, low resolution decode result 309 ** is outputted to the error amendment section 311, and the low resolution decode error information 310 is outputted to the error amendment section 311 and the error rate judging section 313. In the error rate judging section 313, when it asks for each error rate from the high resolution decode error information 308 and the low resolution decode error information 310 and the error rate of high resolution exceeds a threshold, the low resolution use signal 314 is outputted to the error amendment section 311. In the error amendment section 311, if the high resolution decode error information 308 is effective when the low resolution use signal 314 is an invalid, with reference to an applicable field and the low resolution decode error information 310 of the circumference of it, if the decode error information of a low resolution is invalid, the low resolution decode result 309 will be amended, and

the decode image 312 of high resolution will be outputted. When the low resolution use signal 314 is effective, it amends to all the low resolution decode results 309, and the decode image 312 of high resolution is outputted.

[0020] The third operation gestalt of this invention is shown in drawing 4 . Coded data 401 is inputted into the coded data separation section 402, and the coded data 404 of resolution with the coded data 403 of high resolution low in the high resolution coded data decode section 405 separates and outputs it to the low resolution coded data decode section 406. In the high resolution coded data decode section 405, the coded data 403 of high resolution is decoded using the high resolution reference image data 413 outputted from the reference image memory 415 for high resolution decode, and the high resolution decode result 407 and the high resolution decode error information 408 are outputted to the error amendment section 411. In the low resolution coded data decode section 406, the coded data 404 of low resolution is decoded using the low resolution reference image data 414 outputted from the reference image memory 416 for low resolution decode, and the low resolution decode result 409 and the low resolution decode error information 410 are outputted to the error amendment section 411. The low resolution decode result 409 used as a following reference image is saved in the reference image memory 416 for low resolution decode. In the error amendment section 411, when the high resolution decode error

information 408 is effective, if decode error information is invalid, the low resolution decode result 409 will be amended and the decode image 412 of high resolution will be outputted with reference to an applicable field and the low resolution decode error information 410 of the circumference of it. The decode image 412 of high resolution used as a following reference image is saved in the reference image memory 415 for high resolution decode.

[0021] As another actuation of this operation gestalt, at the time of error generating When the high resolution coded data decode section 405 reads and replaces the high resolution reference image data 413 of the same location as an error generating field from the reference image memory 415 for high resolution decode When error concealment is performed beforehand and the high resolution decode result 407 is outputted to the error amendment section 411, It is also possible to change the case where the high resolution decode result 407 and the high resolution decode error information 408 are outputted to the error amendment section 411, without performing error concealment, according to the frequency of an error and the amount of motions of a boundary region without area size or an error.

[0022] The fourth operation gestalt of this invention is shown in drawing 5 . Coded data 501 is inputted into the coded data separation section 502, and the coded data 504 of resolution with the coded data 503 of high resolution low in

the high resolution coded data decode section 505 separates and outputs it to the low resolution coded data decode section 506. In the high resolution coded data decode section 505, the coded data 503 of high resolution is decoded, the high resolution decode result 507 is outputted to the error amendment section 511, and the high resolution decode error information 508 is outputted to the error amendment section 511 and the error rate judging section 513. In the low resolution coded data decode section 506, the coded data 504 of low resolution is decoded, low resolution decode result 509 ** is outputted to the error amendment section 511, and the low resolution decode error information 510 is outputted to the error amendment section 511 and the error rate judging section 513. In the error rate judging section 513, when it asks for each error rate from the high resolution decode error information 508 and the low resolution decode error information 510 and the error rate of high resolution exceeds a threshold, the low resolution use signal 514 is outputted to the error amendment section 511 and a display 515. In the error amendment section 511, if the high resolution decode error information 508 is effective when the low resolution use signal 514 is an invalid, with reference to an applicable field and the low resolution decode error information 510 of the circumference of it, if the decode error information of a low resolution is invalid, the low resolution decode result 509 will be amended, and the decode image 512 of high resolution will be outputted to a display 515.

When the low resolution use signal 514 is effective, it outputs to a display 515 as it is by using all the low resolution decode results 509 as the decode image 512. In a display 515, it displays by changing scan frequency according to the low resolution use signal 514.

[0023] The fifth operation gestalt of this invention is shown in drawing 6 . It consists of the coded data separation section 602, the coded data decode section 611, the error amendment section 614, and the memory section 604. The memory section 604 is used logically, being divided into the high resolution coding data memory 620, the low resolution coding data memory 621, the high resolution reference image memory 622, the low resolution reference image memory 623, the memory 624 for high resolution error amendment, and the memory 625 for low resolution error amendment. Moreover, the coded data decode section 611 repeats decode of high resolution data, and decode of low resolution data by turns. Hereafter, concrete actuation is explained.

[0024] Coded data 601 is inputted into the coded data separation section 602, it separates into the coded data of high resolution, and the coded data of low resolution, the coded data 606 of high resolution is written in the high resolution coding data memory 620 through a memory bus 605, and the coded data 607 of low resolution is written in the low resolution coding data memory 621 through a memory bus 605. In the coded data decode section 611, decode of high

resolution data and decode of low resolution data are performed by turns. At the time of decode of high resolution data, the high resolution coded data 608 is read from the high resolution coding data memory 620, it decodes by reading the high resolution reference image 609 from the high resolution reference image memory 622 if needed, and outputs the decode result 613, error information 612, and the decode resolution information 603 to the error amendment section. At the time of decode of low resolution data, the low resolution coded data 610 is read from the low resolution coding data memory 621, it decodes by reading the low resolution reference image 626 from the low resolution reference image memory 623 if needed, outputs the decode result 613, error information 612, and the decode resolution information 603 to the error amendment section, and writes the decode result 613 in the low resolution reference image memory 623 if needed. In the error amendment section 614, when high resolution is decoding with reference to the decode resolution information 603, the data 615 before high resolution amendment are outputted for the decode result 613 to the memory 624 for high resolution error amendment, and when a low resolution is decoding, while outputting the data 617 before low resolution amendment for the decode result 613 to the memory 625 for low resolution error amendment, error information 612 is accumulated in the interior. When the error has occurred in a part of decode result of high resolution after both decode result gathers, the part

which the error has not generated reads the data 616 for high resolution amendment from the memory 624 for high resolution error amendment, and outputs a playback image 619, and the data 618 for low resolution amendment read from the memory 625 for low resolution error amendment, and the part which the error has generated outputs a playback image 619, after carrying out resolution conversion. Moreover, when used as a reference image later, the playback image 619 is written in the high resolution reference image memory 622.

[0025]

[Effect of the Invention] It becomes possible to perform error amendment using the low resolution data which had decoded to coincidence to the error field when an error was detected to some fields at the time of decode of high resolution data by the dynamic-image decode equipment which decodes the coded data transmitted to coincidence at playback or coincidence in what encoded the dynamic image of the same contents in as high resolution as low resolution according to [as explained above] this invention, and was recorded beforehand, and the approach. Even when an error rate changes with time amount and the frequency of an error gets worse rapidly, it becomes possible to change a display continuously using the low resolution data currently reproduced to coincidence, and it can prevent a frieze and blackout of a screen.

[0026] Furthermore, when displaying only low resolution data, it becomes possible by lowering the scan frequency of a display to prevent expansion of the coding noise by the interpolation filter for resolution conversion.

[0027] Moreover, by improving some engine performance of the decode section, common use of the decode section of high resolution data and the decode section of low resolution data is attained, and can suppress the increment in the circuit scale of the dynamic-image decode equipment which strengthened error resistance.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The block diagram showing the configuration of the first operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] Drawing explaining the outline of the error amendment section in the first operation gestalt of this invention of operation.

[Drawing 3] The block diagram showing the configuration of the second operation gestalt of this invention.

[Drawing 4] The block diagram showing the configuration of the third operation

gestalt of this invention.

[Drawing 5] The block diagram showing the configuration of the fourth operation
gestalt of this invention.

[Drawing 6] The block diagram showing the configuration of the fifth operation
gestalt of this invention.

[Drawing 7] The conceptual diagram explaining the resistance over the error of
the conventional analog form and a digital method.

[Drawing 8] Drawing explaining the period when the display by the resolution
change over point is not performed in the conventional example.

[Description of Notations]

101 301,401,501,601 Coded data

102 302,402,502,602 Coded data separation section

103,303,403,503 Coded data of high resolution

104,304,404,504 Coded data of low resolution

105,305,405,505 High resolution coded data decode section

106,306,406,506 Low resolution coded data decode section

107,307,407,507 High resolution decode result

108,308,408,508 High resolution decode error information

109,309,409,509 Low resolution decode result

110,310,410,510 Low resolution decode error information

111 311,411,511,614 Error amendment section

112,312,412,512 Decode image

313,513 Error rate judging section

314,514 Low resolution use signal

413 High Resolution Reference Image Data

414 Low Resolution Reference Image Data

415 Reference Image Memory for High Resolution Decode

416 Reference Image Memory for Low Resolution Decode

515 Display

603 Decode Resolution Information

604 Memory Section

605 Memory Bus

606 Coded Data of High Resolution

607 Coded Data of Low Resolution

608 High Resolution Coded Data

609 High Resolution Reference Image

610 Low Resolution Coded Data

611 Coded Data Decode Section

612 Error Information

613 Decode Result

615 Front [High Resolution Amendment] Data

616 Data for High Resolution Amendment

617 Front [Low Resolution Amendment] Data

618 Data for Low Resolution Amendment

619 Playback Image

620 High Resolution Coding Data Memory

621 Low Resolution Coding Data Memory

622 High Resolution Reference Image Memory

623 Low Resolution Reference Image Memory

624 Memory for High Resolution Error Amendment

625 Memory for Low Resolution Error Amendment

626 Low Resolution Reference Image

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-103479
(P2001-103479A)

(43) 公開日 平成13年4月13日 (2001.4.13)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 4 N 7/30

識別記号

F I

H 0 4 N 7/133

テーマコード(参考)

A 5 C 0 5 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-276927

(22) 出願日 平成11年9月29日 (1999.9.29)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 山影 朋夫

神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株

式会社東芝研究開発センター内

(74) 代理人 100081732

弁理士 大胡 典夫 (外1名)

Fターム(参考) 5C059 KK01 KK08 MA14 MA32 PP05

PP06 PP07 RB17 RFD4 SS01

SS06 TA21 TA36 TA76 TB04

TC22 TD12 UA05 UA15 UA18

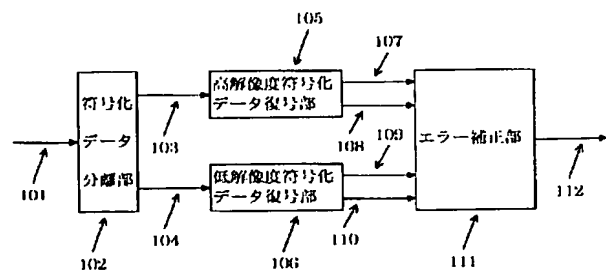
UA38

(54) 【発明の名称】 動画像復号装置

(57) 【要約】

【課題】 表示解像度の切替点で不自然な画面のフリーズやブラックアウトの発生を抑制する。

【解決手段】 高解像度と低解像度を同時に復号しておき、エラーが発生しない領域は高解像度の復号結果を用い、エラーが発生した領域は低解像度の復号結果を高解像度に変換して表示を行う。エラーレートが高くなったときは、低解像度の復号結果だけを用いて表示を行い、表示部の走査周波数を変更できる場合は、解像度変化は行わずに走査周波数を下げて表示を行う。高解像度と低解像度の再生には、同一の回路および共通のメモリを時分割で用いる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 同一内容の動画を、低い解像度と高い解像度で符号化し、あらかじめ記録したものを同時に再生、または同時に伝送される符号化データを復号する動画復号装置および方法において、多重された低い解像度の符号化データと高い解像度の符号化データを分離する分離部を持ち、低い解像度の符号化データと高い解像度の符号化データの両方を同時に復号し、高い解像度の符号化データの復号中に復号エラーが発生し、画面上の同一の位置において、低い解像度の復号にエラーが発生しない場合、エラーの影響がある高い解像度の復号画像を低い解像度の復号画像を補正して置き換え、表示を行うことを特徴とする動画復号装置。

【請求項2】 請求項1記載の動画復号装置および方法において、高い解像度の復号エラーの頻度が高い場合、低い解像度の復号画像だけを用いて表示を行い、高い解像度の復号エラーの頻度が低い場合、高い解像度の復号画像に低い解像度の復号画像を補正して置き換えて表示を行うことを特徴とする動画復号装置。

【請求項3】 動き補償を用いた動画符号化方式を用いた請求項1および請求項2記載の動画復号装置および方法において、高い解像度の符号化データの復号中に復号エラーが発生した画面が次以降の復号の参照画像として用いられる場合、エラーの影響がある高い解像度の復号画像を低い解像度の復号画像を補正して置き換え、次以降の復号の参照画像として用いることを特徴とする動画復号装置。

【請求項4】 請求項2および請求項3記載の動画復号装置で低い解像度の復号画像だけを用いて表示を行う場合、表示部の走査周波数を低い解像度用に切り替えて表示を行うことを特徴とする動画復号装置。

【請求項5】 請求項1、請求項2、請求項3および請求項4のいずれかに記載の動画復号装置において、高い解像度の符号化データの復号部と低い解像度の符号化データの復号部を同一の回路および共通のメモリを用いて時分割処理することを特徴とする動画復号装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、符号化された動画を復号する際、復号エラーが表示画像に与える影響を低減させる動画復号装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、動画の伝送には、NTSC方式やPAL方式のように、動画信号にアナログ変調をかけるアナログ方式が用いられてきた。一方、近年になり、動画をデジタルで扱いたいという要求が大きくなってきたが、動画をデジタル化したときのデータ量は膨大となるため、アナログ方式と同じ伝送帯域ではデジタル化した動画を伝送できないことや、記録メディアに要求される容量が膨大になるという問題が生じる。そ

こで、MPEG方式に代表されるデジタル動画の符号化技術を用いて伝送するデータ量を削減することが行われている。

【0003】ところで、動画の伝送に無線を用いる場合、ノイズの影響の大きさが伝送特性が時々刻々と変化する。これは、送信側や受信側が移動していることが原因であることもあるし、降雨によって電波の減衰量に変化することが原因であることもある。また、蓄積メディアにおいても、メディアの経年変化や保存状態により、読み出したときのノイズの影響の大きさが変化する。

【0004】図7は、伝送路でノイズの影響を受ける場合のアナログ方式とデジタル方式の復号画像の品質を示した概念図である。アナログ方式は、ノイズレベルが低い場合でも復号画像にノイズの影響が出るが、ノイズレベルが高くなっても復号画像の内容がある程度判別できる。これに対し、デジタル方式は、ノイズレベルが低い場合は誤り訂正符号によって誤りが訂正されてノイズの影響を受けないが、ノイズレベルが高くなると誤りを訂正しきれなくなり、復号画像の品質が低下する。誤り訂正能力を上げた符号を用いることで、ノイズ耐性を強くすることができるが、このような符号は冗長度が大きいため、圧縮効率が低下することになる。

【0005】そこで、デジタル方式で伝送を行う場合、誤り訂正能力が異なる複数の誤り訂正符号を用いて同じコンテンツを伝送することや、エラーレートを低くしたいコンテンツには電力分布の集中している部分を用いて伝送することが、特に放送の分野で行われている。前述したように、誤り訂正能力が高い符号を用いると圧縮効率が低下するため、誤り訂正能力が高い符号を用いる場合は低解像度で表現したコンテンツを動画符号化し、誤り訂正能力が低い符号を用いる場合は高解像度で表現したコンテンツを動画符号化している。一般に、高解像度の信号形式は、水平1920画素×垂直1080画素×フレームレート30Hzや水平720画素×垂直480画素×フレームレート30Hzで伝送し、低解像度の信号形式は、水平352画素×垂直240画素×フレームレート30Hzや水平176画素×垂直120画素×フレームレート30Hzを用いる。

【0006】受信側では高解像度および低解像度の伝送エラーの頻度を常に監視し、伝送エラーの頻度が低い場合は高解像度の符号化データを用いて復号・表示を行い、伝送エラーの頻度が高い場合は低解像度の符号化データを用いて復号・表示を行う。誤り訂正部で検出したエラーレートや動画復号部で検出したエラーレート等を用い、復号・表示を行う解像度の切替動作を行うことにより、図7中の破線で示したようにアナログ方式に対してノイズの影響が小さい復号画像を得ることができる。低解像度の再生画像は、表示部の走査周波数に合わせるために、サンプリングレート変換を行った後に表示される。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、切替動作を行う際のエラーレートの閾値の設定が低ければ、本来、大部分の領域が高解像度データで復号・表示できるにもかかわらず、低解像度で復号・再生を行うことになり、閾値の設定が高ければ、復号画像の大半がエラーにより壊れているにもかかわらず、高解像度で復号・表示を行うことになる。また、動き補償を用いた動画像符号化方式を用いている場合、図8に示すように、高解像度から低解像度への切替点で動き補償の参照画像が作成されていないため、正常な復号を行うことができず、一時的に画面のフリーズやブラックアウトが発生する。

【0008】これを防ぐためには、常に高解像度と低解像度の復号を行っている必要があるが、既存のシングルストリーム用の動画像復号化装置では、復号部を二重に持つ必要があり、回路規模の増加が懸念される。また、マルチストリーム用の動画像復号化装置は、同程度の解像度の別々のコンテンツの動画像を復号することを目的としており、一方の解像度が低い場合処理能力が余ることと、高解像度側でエラーが発生した時に同時に復号している低解像度側の復号結果からエラー補正を行うことができなかった。

【0009】更に、低解像度の動画像を高解像度に解像度変換すると、動画像符号化によって発生した歪が、解像度変換フィルタによって空間方向に広げられるために、不自然な再生画像が得られる。

【0010】本発明は、上記の問題を解決するため、第一に、エラーレートの変化による表示の切替が段階的に行われることを目的とし、第二に、低解像度データの表示に切り替わったときの表示画像の不自然さを低減することを目的とし、第三に、本方式を用いた時の回路規模の増加を抑えることを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の第一の発明では、低い解像度と高い解像度で符号化し、同時に送られてくる符号化データに対し、低い解像度の符号化データと高い解像度の符号化データの両方を同時に復号し、高い解像度の符号化データの復号中に復号エラーが発生し、画面上の同一の位置において、低い解像度の復号にエラーが発生しない場合、エラーの影響がある高い解像度の復号画像を低い解像度の復号画像を補正して置き換え、表示を行う。

【0012】本発明の第二の発明では、高い解像度の復号エラーの頻度が高い場合、低い解像度の復号画像だけを用いて表示を行い、高い解像度の復号エラーの頻度が低い場合、高い解像度の復号画像に低い解像度の復号画像を補正して置き換えて表示を行う。

【0013】動画像符号化に動き補償を用いている場合に対し、本発明の第三の発明では、高い解像度の符号化データの復号中に復号エラーが発生した画面が次以降の

復号の参照画像として用いられる場合、エラーの影響がある高い解像度の復号画像を低い解像度の復号画像を補正して置き換え、次以降の復号の参照画像として用いる。

【0014】本発明の第四の発明では、低い解像度の復号画像だけを用いて表示を行う場合、表示部の走査周波数を低い解像度用に切り替えて表示を行う。

【0015】本発明の第五の発明では、高い解像度の符号化データの復号部と低い解像度の符号化データの復号部を同一の回路および共通のメモリを用いて時分割処理することにより、エラー耐性を高めるために常に二重化して復号を行う際の回路規模の増加を抑える。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の第一の実施形態を図1に示す。符号化データ101は符号化データ分離部102に入力され、高い解像度の符号化データ103が高解像度符号化データ復号部105に、低い解像度の符号化データ104が低解像度符号化データ復号部106に分離して出力する。高解像度符号化データ復号部105では高い解像度の符号化データ103を復号し、高解像度復号結果107と高解像度復号エラー情報108をエラー補正部111に出力する。低解像度符号化データ復号部106では低い解像度の符号化データ104を復号し、低解像度復号結果109と低解像度復号エラー情報110をエラー補正部111に出力する。エラー補正部111では、高解像度復号エラー情報108が有効である場合、該当領域およびその周辺の低解像度復号エラー情報110を参照し、復号エラー情報が無効である場合、低解像度復号結果109を補正して高解像度の復号画像112を出力する。

【0017】エラー補正部111での再構成の例を図2示す。高解像度復号結果201中には、エラーなしで復号された画素202とエラーで復号できなかった領域203が存在する。また、低解像度復号結果204は全てエラーなしで復号が行われ、高解像度のエラー補正に用いない画素205とエラー補正に用いる画素206が存在する。エラー補正部111では、エラー補正に用いる画素206に対し解像度変換を行い、高解像度の補正画素207を作成する。高解像度の補正画素207は、高解像度復号結果201中のエラーで復号できなかった領域203に貼り付けられる。

【0018】解像度変換処理には線形フィルタを用いても良いし、画像のエッジ等を検出して非線型処理を行う非線型フィルタを用いても良い。また、高解像度のエラーなしで復号された画素202と低解像度復号結果より作成した補正画素207の境界の不自然さを低減するため、境界だけにフィルタをかけても良い。

【0019】本発明の第二の実施形態を図3に示す。符号化データ301は符号化データ分離部302に入力され、高い解像度の符号化データ303が高解像度符号化

データ復号部305に、低い解像度の符号化データ304が低解像度符号化データ復号部306に分離して出力する。高解像度符号化データ復号部305では高い解像度の符号化データ303を復号し、高解像度復号結果307をエラー補正部311に、高解像度復号エラー情報308をエラー補正部311およびエラーレート判定部313に出力する。低解像度符号化データ復号部306では低い解像度の符号化データ304を復号し、低解像度復号結果309をエラー補正部311に、低解像度復号エラー情報310をエラー補正部311およびエラーレート判定部313に出力する。エラーレート判定部313では、高解像度復号エラー情報308と低解像度復号エラー情報310から各々のエラーレートを求め、高解像度のエラーレートが閾値を超えた時点で、低解像度使用信号314をエラー補正部311に出力する。エラー補正部311では、低解像度使用信号314が無効の場合、高解像度復号エラー情報308が有効であれば、該当領域およびその周辺の低解像度復号エラー情報310を参照し、低解像度の復号エラー情報が無効であれば、低解像度復号結果309を補正して高解像度の復号画像312を出力する。低解像度使用信号314が有効の場合、全ての低解像度復号結果309に補正して高解像度の復号画像312を出力する。

【0020】本発明の第三の実施形態を図4に示す。符号化データ401は符号化データ分離部402に入力され、高い解像度の符号化データ403が高解像度符号化データ復号部405に、低い解像度の符号化データ404が低解像度符号化データ復号部406に分離して出力する。高解像度符号化データ復号部405では、高解像度復号用参照画像メモリ415から出力される高解像度参照画像データ413を用いて高い解像度の符号化データ403を復号し、高解像度復号結果407と高解像度復号エラー情報408をエラー補正部411に出力する。低解像度符号化データ復号部406では、低解像度復号用参照画像メモリ416から出力される低解像度参照画像データ414を用いて低い解像度の符号化データ404を復号し、低解像度復号結果409と低解像度復号エラー情報410をエラー補正部411に出力する。次の参照画像として用いられる低解像度復号結果409は、低解像度復号用参照画像メモリ416に保存される。エラー補正部411では、高解像度復号エラー情報408が有効の場合、該当領域およびその周辺の低解像度復号エラー情報410を参照し、復号エラー情報が無効であれば、低解像度復号結果409を補正して高解像度の復号画像412を出力する。次の参照画像として用いられる高解像度の復号画像412は、高解像度復号用参照画像メモリ415に保存される。

【0021】本実施形態の別の動作としては、エラー発生時に、高解像度符号化データ復号部405が高解像度復号用参照画像メモリ415よりエラー発生領域と同じ

位置の高解像度参照画像データ413を読み出して置き換えることによりあらかじめエラーコンシールメントを行って高解像度復号結果407をエラー補正部411に出力する場合と、エラーコンシールメントを行わずに高解像度復号結果407と高解像度復号エラー情報408をエラー補正部411に出力する場合を、エラーの頻度、領域の大きさやエラーのない周辺領域の動き量に応じて切り替えることも可能である。

【0022】本発明の第四の実施形態を図5に示す。符号化データ501は符号化データ分離部502に入力され、高い解像度の符号化データ503が高解像度符号化データ復号部505に、低い解像度の符号化データ504が低解像度符号化データ復号部506に分離して出力する。高解像度符号化データ復号部505では高い解像度の符号化データ503を復号し、高解像度復号結果507をエラー補正部511に、高解像度復号エラー情報508をエラー補正部511およびエラーレート判定部513に出力する。低解像度符号化データ復号部506では低い解像度の符号化データ504を復号し、低解像度復号結果509をエラー補正部511に、低解像度復号エラー情報510をエラー補正部511およびエラーレート判定部513に出力する。エラーレート判定部513では、高解像度復号エラー情報508と低解像度復号エラー情報510から各々のエラーレートを求め、高解像度のエラーレートが閾値を超えた時点で、低解像度使用信号514をエラー補正部511および表示部515に出力する。エラー補正部511では、低解像度使用信号514が無効の場合、高解像度復号エラー情報508が有効であれば、該当領域およびその周辺の低解像度復号エラー情報510を参照し、低解像度の復号エラー情報が無効であれば、低解像度復号結果509を補正して高解像度の復号画像512を表示部515に出力する。低解像度使用信号514が有効の場合、全ての低解像度復号結果509をそのまま復号画像512として表示部515に出力する。表示部515では、低解像度使用信号514に従って走査周波数を変更して表示を行う。

【0023】本発明の第五の実施形態を図6に示す。符号化データ分離部602、符号化データ復号部611、エラー補正部614およびメモリ部604で構成される。メモリ部604は論理的に、高解像度符号化データメモリ620、低解像度符号化データメモリ621、高解像度参照画像メモリ622、低解像度参照画像メモリ623、高解像度エラー補正用メモリ624および低解像度エラー補正用メモリ625に分割されて使用される。また、符号化データ復号部611は、高解像度データの復号と低解像度データの復号を交互に繰り返す。以下、具体的な動作を説明する。

【0024】符号化データ601は符号化データ分離部602に入力され、高い解像度の符号化データと低い解

像度の符号化データに分離され、高い解像度の符号化データ 606 がメモリバス 605 を通して高解像度符号化データメモリ 620 に書きこまれ、低い解像度の符号化データ 607 がメモリバス 605 を通して低解像度符号化データメモリ 621 に書きこまれる。符号化データ復号部 611 では、高解像度データの復号と低解像度データの復号を交互に行っている。高解像度データの復号時は、高解像度符号化データメモリ 620 から高解像度符号化データ 608 を読み出し、必要に応じて高解像度参照画像メモリ 622 から高解像度参照画像 609 を読み出して復号を行い、復号結果 613、エラー情報 612 および復号解像度情報 603 をエラー補正部に出力する。低解像度データの復号時は、低解像度符号化データメモリ 621 から低解像度符号化データ 610 を読み出し、必要に応じて低解像度参照画像メモリ 623 から低解像度参照画像 626 を読み出して復号を行い、復号結果 613、エラー情報 612 および復号解像度情報 603 をエラー補正部に出力し、必要に応じて復号結果 613 を低解像度参照画像メモリ 623 に書きこむ。エラー補正部 614 では、復号解像度情報 603 を参照し、高解像度の復号中の場合は復号結果 613 を高解像度補正前データ 615 を高解像度エラー補正用メモリ 624 に出力し、低解像度の復号中の場合は復号結果 613 を低解像度補正前データ 617 を低解像度エラー補正用メモリ 625 に出力すると共に、エラー情報 612 を内部に蓄積する。両者の復号結果が揃った後、高解像度の復号結果の一部にエラーが発生している場合、エラーが発生していない部分は高解像度エラー補正用メモリ 624 から高解像度補正用データ 616 を読み出して再生画像 619 を出力し、エラーが発生している部分は低解像度エラー補正用メモリ 625 から低解像度補正用データ 618 を読み出し、解像度変換を行った後に再生画像 619 を出力する。また、後で参照画像として用いられる場合、再生画像 619 は高解像度参照画像メモリ 622 に書きこまれる。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、同一内容の動画を、低い解像度と高い解像度で符号化し、あらかじめ記録したものを同時に再生、または同時に伝送される符号化データを復号する動画復号装置および方法で、高解像度データの復号時に一部の領域にエラーを検出したときに、エラー領域に対して同時に復号していた低解像度データを用いてエラー補正を行うことが可能になる。エラーレートが時間とともに変化してエラーの頻度が急激に悪化した場合でも、同時に再生を行っている低解像度データを用いて連続的に表示を切り替えることが可能になり、画面のフリーズやブラックアウトを防ぐことができる。

【0026】更に、低解像度データのみを表示する場合に表示部の走査周波数を下げることで、解像度変換

のための補間フィルタによる符号化ノイズの拡大を防ぐことが可能になる。

【0027】また、復号部の性能を多少上げることにより、高解像度データの復号部と低解像度データの復号部の共用が可能になり、エラー耐性を強めた動画復号装置の回路規模の増加を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第一実施形態の構成を示すブロック

図。

【図 2】本発明の第一の実施形態におけるエラー補正部の動作概要を説明する図。

【図 3】本発明の第二の実施形態の構成を示すブロック図。

【図 4】本発明の第三の実施形態の構成を示すブロック図。

【図 5】本発明の第四の実施形態の構成を示すブロック図。

【図 6】本発明の第五の実施形態の構成を示すブロック図。

【図 7】従来のアナログ方式とデジタル方式のエラーに対する耐性を説明する概念図。

【図 8】従来例において解像度切替点での表示が行われない期間を説明する図。

【符号の説明】

101, 301, 401, 501, 601 符号化データ
102, 302, 402, 502, 602 符号化データ分離部
103, 303, 403, 503 高い解像度の符号化データ
104, 304, 404, 504 低い解像度の符号化データ
105, 305, 405, 505 高解像度符号化データ復号部
106, 306, 406, 506 低解像度符号化データ復号部
107, 307, 407, 507 高解像度復号結果
108, 308, 408, 508 高解像度復号エラー情報
109, 309, 409, 509 低解像度復号結果
110, 310, 410, 510 低解像度復号エラー情報
111, 311, 411, 511, 614 エラー補正部
112, 312, 412, 512 復号画像
313, 513 エラーレート判定部
314, 514 低解像度使用信号
413 高解像度参照画像データ
414 低解像度参照画像データ
415 高解像度復号用参照画像メモリ

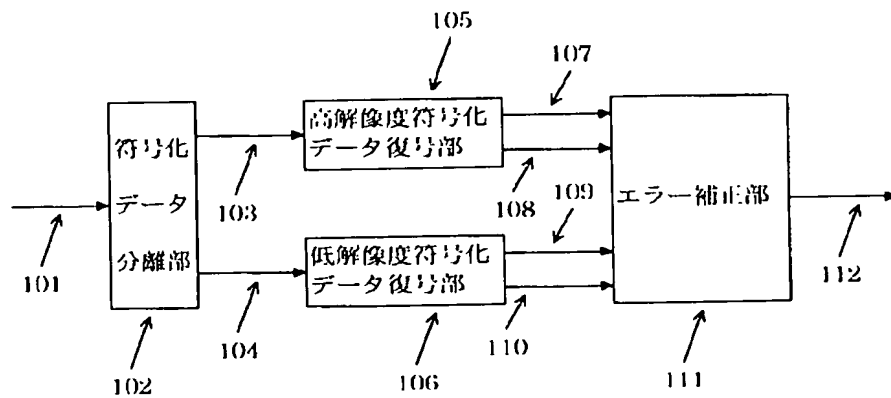
9

- 416 低解像度復号用参照画像メモリ
- 515 表示部
- 603 復号解像度情報
- 604 メモリ部
- 605 メモリバス
- 606 高い解像度の符号化データ
- 607 低い解像度の符号化データ
- 608 高解像度符号化データ
- 609 高解像度参照画像
- 610 低解像度符号化データ
- 611 符号化データ復号部
- 612 エラー情報
- 613 復号結果

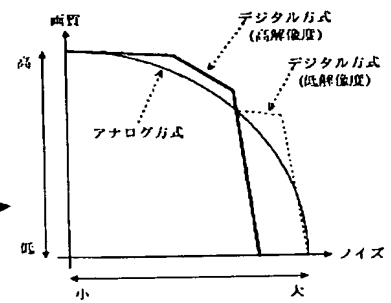
10

- 615 高解像度補正前データ
- 616 高解像度補正用データ
- 617 低解像度補正前データ
- 618 低解像度補正用データ
- 619 再生画像
- 620 高解像度符号化データメモリ
- 621 低解像度符号化データメモリ
- 622 高解像度参照画像メモリ
- 623 低解像度参照画像メモリ
- 10 624 高解像度エラー補正用メモリ
- 625 低解像度エラー補正用メモリ
- 626 低解像度参照画像

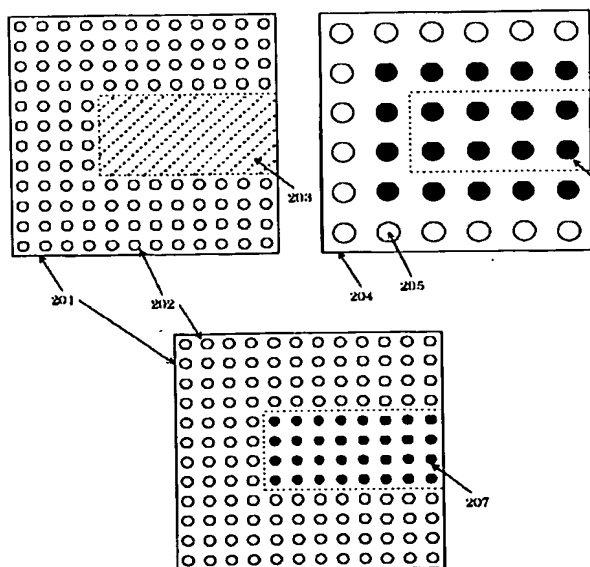
【図1】



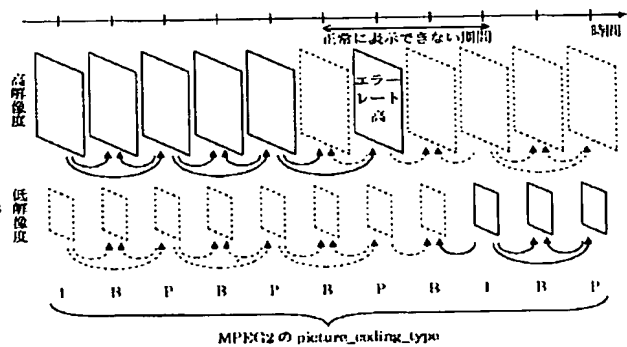
【図7】



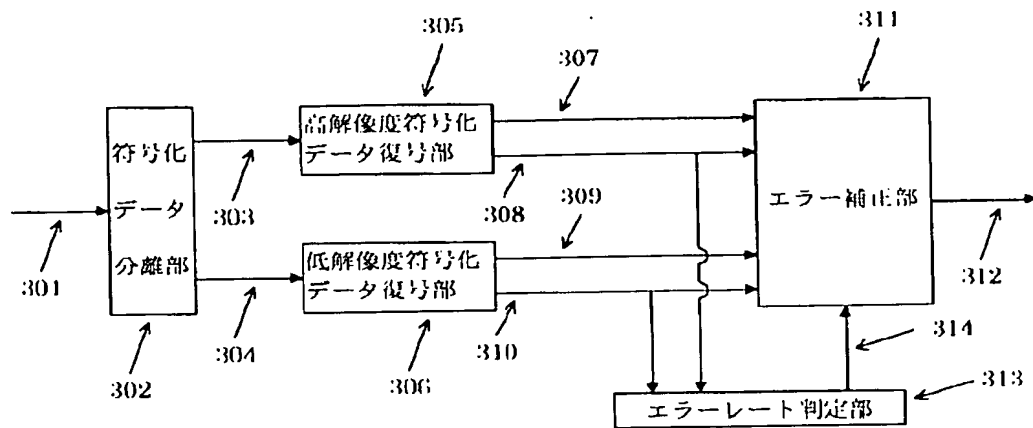
【図2】



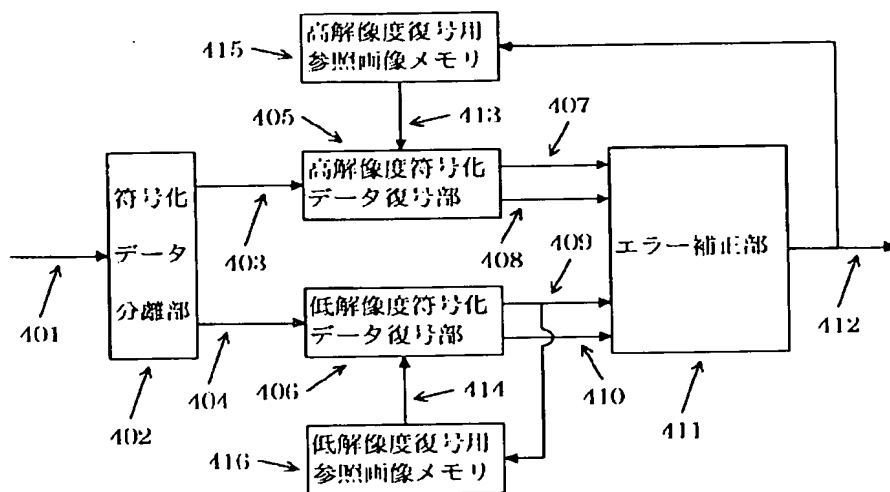
【図8】



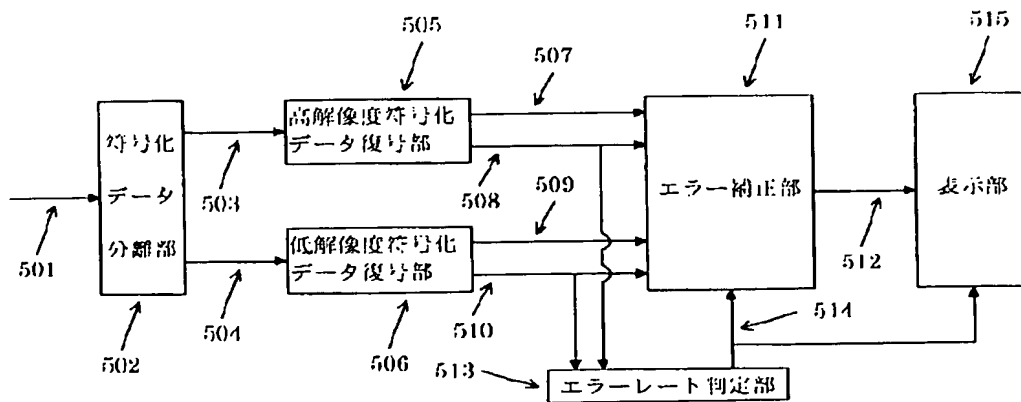
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

